Aus der Kinderklinik der Universität Düsseldorf

Direktor : Prof. Dr. med. E. Schmidt

Einfache und praktikable Methoden zur Bestimmung des Reifezustandes von Neugeborenen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Marianne Grittern 1985

Univ.
Library
Bonn

Aus der Kinderklinik der Universität Düsseldorf

Direktor : Prof. Dr. med. E. Schmidt

Einfache und praktikable Methoden zur Bestimmung des Reifezustandes von Neugeborenen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Marianne Grittern 1985

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Hopf

Referent
gez.: Prof. Dr. von Voss

Korreferent
gez.: Prof. Dr. Albrecht

Einfache und praktikable Methoden zur Bestimmung des Reifezustandes von Neugeborenen

Hubertus von Voss[1],
H.J. Trampisch[2] und
Marianne Grittern (geb. Lowis)[3]

[1] Kinderklinik des Diakoniewerkes Kaiserswerth, Krankenanstalten "Florence Nightingale", Düsseldorf

[2] Institut für Medizinische Statistik und Bio-Mathematik der Universität Düsseldorf, Düsseldorf

[3] Universitäts-Kinderklinik-B, Düsseldorf

Die Kenntnis des aktuellen Reifegrades eines Neugeborenen gehört zu den unabdingbaren Forderungen an den Arzt, der mit Neugeborenen und Frühgeborenen zu tun hat. Nicht alle Verfahren zur Bestimmung des Reifegrades eines Neugeborenen eignen sich für die tägliche Praxis. Zum Teil sind die Methoden zeitaufwendig oder bedürfen einer großen Erfahrung. Auch soll die Reifebestimmung das gefährdete Neugeborene oder Frühgeborene so wenig als nur möglich beeinträchtigen. Die Bestimmung des Reifegrades ist jedoch klinisch von großer Bedeutung, da sich mit der Festlegung der Reife Konsequenzen für die Diagnostik und Therapie im Einzelfall ergeben (29).

Die Überlebenschancen eines Kindes sind nicht nur vom aktuellen Geburtsgewicht, sondern insbesondere von der Dauer der Schwangerschaft und somit von der klinischen Reife abhängig (24,25,26,27, 30,31). Selbst bei gleicher Schwangerschaftsdauer können sich Geburtsgewicht und Körperlänge sowie Kopfumfang bei Neugeborenen so voneinander unterscheiden, daß manche Neugeborene als für die Schwangerschaftsdauer untergewichtig (= "small for date") oder übergewichtig (= "large for date") bezeichnet werden (24). Untergewichtige, unreife Neugeborene (= Frühgeborene) sind besonderen Gefahren ausgesetzt: postpartale Atemstörung, Sepsis, Hypoglykämie

und Hypokalzämie, Exsikkose, um nur die wichtigsten zu nennen. Ähnliches gilt für sogenannte "small for date" Neugeborene (27). In Abhängigkeit vom Reifegrad unterscheiden sich somit Neugeborene hinsichtlich ihrer funktionellen Leistungen, ihrer Anpassungsfähigkeit an das extrauterine Leben, ihrer Mortalität und Morbidität. Die Prognose hinsichtlich Überlebenschance und psychomotorischer Entwicklung ist daher von einer exakten Reifebestimmung unter anderem abhängig (35).

An Methoden zur Reifebestimmung müssen folgende Anforderungen gestellt werden: Klar erkennbare Kriterien, leichte Erlernbarkeit des Untersuchungsganges, geringer Zeitaufwand bei der Untersuchung, größtmögliche Aussagefähigkeit, identische Ergebnisse bei verschiedenen Untersuchern und Reproduzierbarkeit.

Wenngleich in der Vergangenheit sich die Reife eines Neu- oder Frühgeborenen an der NAEGEL´schen Regel grob berechnen ließ und Geburtsgewicht, Geburtslänge sowie Kopfumfang bei Geburt für die etwas genauere Bestimmung des Reifegrades herangezogen wurden, so sind diese Paramter nicht ausreichend für die Festlegung der exakten klinischen Reife.

Besonders schwierig wird es, wenn durch intrauterine Mangelernährung das Neugeborene Dystrophiezeichen aufweist. In einem solchen Fall spiegelt das Geburtsgewicht in keiner Weise die tatsächliche Schwangerschaftsdauer wieder. Zwischenblutungen nach erfolgter Konzeption lassen darüberhinaus eine exakte Anwendung der NAEGEL´schen Regel nicht zu. Auch die Einnahme von Antikonzeptiva führt zu Ungenauigkeiten bei der Berechnung der Schwangerschaftsdauer nach der NAEGEL´schen Regel (3,48).

Intrauterine Reifebestimmung

In neuerer Zeit kann über detaillierte Ultraschallmessungen bereits eine Aussage über den Reifegrad eines zu erwartenden Neugeborenen getroffen werden (6,45,52). Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß zwischen der nach der letzten Regelblutung berechneten Schwangerschaftsdauer und der Bestimmung des biparietalen Durchmessers

mittels Ultraschall eine hoch signifikante Übereinstimmung zu erwarten ist (47). Hingegen war die Übereinstimmung des durch Ultraschall erhobenen biparietalen Durchmessers und der daraus resultierenden Schwangerschaftsdauer weit weniger übereinstimmend mit der Reifebestimmung anhand äußerer Reifemerkmale und neurologischen Reifekriterien entsprechend der Methode von DUBOWITZ et al. (14,47).

Auch mit Röntgenuntersuchungen in der Schwangerschaft versuchte man den Reifegrad eines zu erwartenden Neugeborenen zu bestimmen. Es zeigte sich hierbei, daß diese Methode nur dann indiziert ist, wenn aus besonderen medizinischen Gründen intrauterin bereits die Tragzeit und damit die Reife des Foeten bestimmt werden muß (9). Als Routinemethode kommt die Röntgenuntersuchung auch wegen der bekannten Gefahr für den Foeten nicht in Betracht.

Postpartale Reifebestimmung

Die Darstellung dieser bislang beschriebenen Methode zur Reifebestimmung intrauterin zeigt, daß die Aussagefähigkeit begrenzt ist. WARKANY (65), COLMAN (10), LUBCHENCO (44,42), GRUENWALD (23) und BATTAGLIA (4) untersuchten die Abhängigkeit der Körpermaße Gewicht, Länge und Kopfumfang bei der Geburt von der errechneten Schwangerschaftsdauer (Abb. 1). Als normalgewichtig werden solche Neugeborene bezeichnet, die sich in Abhängigkeit von ihrer errechneten Schwangerschaftsdauer bezüglich ihres Geburtsgewichtes zwischen der 10. und 90. Perzentile bewegen. Als Durchschnittswert wird die 50. Perzentile angenommen. "Small for date" Neugeborene sind solche, bei denen sich das Geburtsgewicht bezogen auf die Schwangerschaftsdauer unter der 10. Perzentile befindet. Solche Neugeborene werden im deutschen Sprachraum als untergewichtige, dystrophe Neugeborene bezeichnet. "Large for date" Neugeborene sind solche Kinder, die ein Geburtsgewicht bezogen auf die Schwangerschaftsdauer oberhalb der 90. Perzentile aufweisen.

Die von LUBCHENCO et al. (43,44) als COLORADO-Kurven bezeichneten Perzentilen-Kurven dienen auch heute noch der Klassifikation für untergewichtige, normalgewichtige und übergewichtige Neugeborene (Abb. 2) (43).

Inzwischen zeigte sich, daß eine zuverlässige Reifediagnostik nur dann möglich ist, wenn eine Kombination mehrerer Verfahren erfolgt. Von den vielen bislang beschriebenen Verfahren (8) haben sich die Methoden als besonders zutreffend erwiesen, die die äußeren Reifemerkmale des Neugeborenen berücksichtigen (52).

Allein mit der Methode der Reifebestimmung nach FARR et al. anhand äußerlich erkennbarer klinischer Reifezeichen wurde eine Genauigkeit von ± 2,4 Wochen und eine Treffsicherheit um 95% erreicht (16). Verbindet man mit der Untersuchung der äußeren Reifemerkmale die Untersuchung von 10 neurologischen Reifekriterien, so läßt sich die Genauigkeit der Bestimmung der Reife auf 2 Wochen optimieren (14).

Neben den Angaben der Mutter über den wahrscheinlichen Schwangerschaftsbeginn sind zusätzlich zum Körpergewicht, Länge und Kopfumfang auch die Nervenleitgeschwindigkeit notwendig, um die Reife des Neugeborenen exakt bestimmen zu können (5,14,55,58,59,60). Bei der Knochenkernentwicklung von distalem Femurkern, proximalem Tibiakern, Knochenkern von Talus und Calcaneus zeigte sich, daß eine intrauterine Wachstumsstörung die Knochenkernentwicklung beeinflußt. Daher wird die Knochenkernentwicklung eher als ein Maß für das Körperwachstum als für die Reife angesehen (Abb.3) (25,28,30,61).

Bei der Beurteilung des neurologischen Reifezustandes unterscheiden sich die beiden Methoden, Reflexstatus einerseits und Nervenleitgeschwindigkeit andererseits, erheblich voneinander. Als am besten objektivierbarer Test erwies sich die Untersuchung der Nervenleitgeschwindigkeit (5,18,20,54,55). Hinsichtlich des Reflexstatus wurde festgestellt, daß Ernährung, Sauerstoffmangel und auch Infektionen während der Schwangerschaft nachhaltig diese Methode beeinflussen. Immerhin konnten DUBOWITZ und Mitarbeiter die Meßmethode so verfeinern, daß trotz schwieriger Standardisierung sich bei dieser Untersuchungsmethode eine signifikante Korrelation

zur Schwangerschaftsdauer ergab (14,13,32,51,58,59). EEG-Untersuchungen im Rahmen der Reifebestimmung erwiesen sich als wertvoll (41,50). Diese Untersuchung ist jedoch für die Routine zu zeitaufwendig und bedarf einer fundierten Kenntnis bei der Auswertung der Hirnstromkurven. Neben diesen bereits genannten Methoden wurden auch aufwendige Verfahren zur Reifebestimmung entwickelt. HITTNER et al. (33) untersuchten den vorderen Anteil der Augenkammer bezüglich der Vaskulariesierung und fanden dabei, daß mit dieser Untersuchungstechnik eine gute Übereinstimmung zur Methode von DUBOWITZ zu erzielen ist (33).

Die Praxis im Umgang mit der Reifebestimmung bei Neugeborenen lehrt, daß Reifebestimmungen, welche sich an den äußerlichen Reifekriterien orientieren, besser geeignet und aussagekräftiger sind, als alle Methoden, die zusätzlich neurologische Reifekriterien berücksichtigen (22,64,66). Die Kombination beider Meßverfahren ist besonders für kranke Neu- und Frühgeborene belastend (14,32,38 49).

Mit der einfach durchführbaren Untersuchungsmethode nach ROBINSON (54), bei der der Reflexstatus des Neugeborenen überprüft wird, können ähnlich zutreffende Aussagen getroffen werden wie mit dem DUBOWITZ-Schema (14). Auch mit dem Untersuchungsschema nach JOPPICH und Schulte (Abb. 4) ist eine Bestimmung der Schwangerschaftsdauer möglich (39). Vergleicht man nun die Methoden von DUBOWITZ (Untersuchung der äußeren Reifemerkmale nach FARR und Untersuchung neurologischer Reifekriterien nach AMIEL-TILSON) (1) und von ROBINSON, so geben beide Methoden zutreffende Informationen hinsichtlich der Schwangerschaftsdauer für den Zeitraum von 29-37 Wochen. Die Untersuchungsmethode nach ROBINSON verliert an Treffsicherheit bei einer Schwangerschaftsdauer von mehr als 37 Wochen, wo hingegen die Methode nach DUBOWITZ auch noch bei einer Schwangerschaftsdauer bis zu 43 Wochen anwendbar ist. Selbst bei "small for date"-Neugeborenen ist die Untersuchungsmethode nach ROBINSON anwendbar. Der Vorteil des nach ROBINSON benannten Untersuchungsverfahrens beruht auf der einfachen Handhabung und schnellen Durchführbarkeit (56). In einer weiteren Studie konnten

MALAN und Mitarbeiter nachweisen, daß das DUBOWITZ-Schema auch bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht von 1.500 g oder weniger anwendbar und aussagekräftig ist (46).

Eine Vereinfachung erfuhr das DUBOWITZ-Schema mit seinen 21 Testkriterien durch die Untersuchungen von CAPURRO und Mitarbeitern (7). Mit nur 6 Variablen konnte ein gleichwertiger Korrelationskoeffizient im Vergleich zur Methode nach DUBOWITZ nachgewiesen werden. Besonders bei Kindern, die Zeichen einer neurologischen Dysfunktion aufwiesen, erwies sich das Schema nach CAPURRO als präzis genug, damit die Schwangerschaftsdauer zu berechnen (7).

In der täglichen Praxis wird weithin mit der Methode nach FARR die klinische Reife des Neugeborenen bestimmt. NICOLOPOULOS et al. reduzierten bereits die FARR'schen Kriterien von ursprünglich 11 auf 9 (49). Sie eliminierten die Kriterien "Ödeme" und "Genitalien". PARKIN et al. bezeichneten 5 äußerlich sichtbare Reifezeichen als besonders aussagekräfig: Hautfarbe und Hautbefund, Ohrfestigkeit, Brustdrüsengröße und plantare Hautfältelung. Von den neurologischen Symptomen war die Körperhaltung das zuverlässigste Kriterium (52).

Eine eigene Analyse des FARR-Testes - bestehend aus 11 morpholog. Kriterien - an eigenem Krankengut hatte bei der weiterhin unklaren Situation im Hinblick auf die Reifebestimmung zum Ziel, diesen Test daraufhin zu überprüfen, ob nicht mit einigen wenigen Reifekriterien (etwa 4 oder 5 Merkmale) eine ausreichende und zuverlässige Aussage über den Reifezustand des Neugeborenen erreichbar ist. Es wird davon ausgegangen, daß die nach FARR bestimmte Schwangerschaftsdauer ein geeignetes Mittel zur Feststellung der klinischen Reife darstellt.
Die dann aus den wenigen Merkmalen bestimmte Schwangerschaftsdauer, soll möglichst gut mit der Schwangerschaftsdauer übereinstimmen, bei der mit Hilfe aller 11 von FARR angegebenen Kriterien die Reife bestimmt wird.

Patientengut

Die Bestimmung der Reife (Schwangerschaftsdauer nach FARR) erfolgte am zweiten oder dritten Lebenstag an 56 Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von 1.140 g bis 2.490 g. Diese als Frühgeborene zu bezeichnende Gruppe wies eine Körperlänge von 37-48 cm und einen Kopfumfang von 26-33,5 cm auf. Diese Frühgeborenen (nach der Definition der WHO von 1948) bedurften keiner weiteren Klassifizierung, da die morphologischen Kriterien (FARR-Test) und die Körpermaße (Körpergewicht, Körperlänge und Kopfumfang) Grundlage der weiteren Untersuchungen sein sollen. Die Untersuchungen fanden in den Jahren 1979 und 1980 in der Universitäts-Kinderklinik-B in Düsseldorf statt.

Untersuchungsgang

Grundlage zur Bestimmung der Schwangerschaftsdauer bildet das FARR-Schema von 1966 mit seinen 11 Kriterien (Abb. 5). Je nach Ausprägungsgrad der Kriterien wurden Punkte vergeben, aus deren Summe (Abb. 6) die Zuordnung der entsprechenden Schwangerschaftswochen möglich ist.

Bei allen 56 Kindern wurde die Vergabe der Wertepunkte nur von einer einzigen Person vorgenommen, so daß Aussagen über Intra-Observer-Variabilität nicht möglich sind.

Statistische Auswertung

Im ersten Schritt der statistischen Auswertung wurde der Einfluß jedes einzelnen Merkmals für sich allein genommen auf die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer nach FARR untersucht. Hierzu wurde für jeden möglichen Wert jedes einzelnen Merkmals die Fallzahl sowie der Mittelwert der nach FARR bestimmten Schwangerschaftsdauer und die Standardabweichungen bei Berücksichtigung aller 11 Variablen bestimmt. Ergeben sich keine auffälligen Mittelwertsunterschiede zwischen den verschiedenen Werten eines Merkamls, so kann davon ausgegangen werden, daß dieses Merkmal keinen wesentlichen Beitrag für die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer liefert.

Weiterhin wurde eine Mediandichotomisierung der nach FARR bestimmten Schwangerschaftsdauer vorgenommen. Ebenfalls für jedes Merkmal ist dann für jeden möglichen Wert aufgeführt, wieviele Kinder eine nach FARR bestimmte Schwangerschaftsdauer kürzer bzw. länger

als diesen Medianwert aufwiesen. Hieraus läßt sich erkennen, wie gut mit Hilfe eines Merkmales eine Trennung der beiden Gruppen "Kurze Schwangerschaftsdauer" (nach FARR) und "Lange Schwangerschaftsdauer" (nach FARR) möglich ist.

Im zweiten Schritt der statistischen Auswertung wurden Kombinationen aus den 11 FARR-Kriterien gebildet und die entsprechenden Fallzahlen für die Merkmalskombination, wiederum entsprechend getrennt nach kurzen und langen Schwangerschaftsdauern, bestimmt. Eine ausführlichere Beschreibung dieses Verfahren findet sich bei Trampisch und Mitarbeitern (1982) (62).

Im dritten Schritt der statistischen Auswertung wurden dann für diejenigen Merkmale, die sich als aussagekräftig für die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer nach FARR erwiesen, mit Hilfe der multiplen linearen Regression, Koeffizienten für die zu wählende Linearkombination ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 1 zeigt die Fallzahlen (Zeile 1) sowie Mittelwerte (Zeile 2) und Standardabweichungen (Zeile 3) für die einzelnen FARR-Kriterien bei deren möglichen Werten. Die Mittelwerte aus dieser Tabelle sind in Abb. 7 dargestellt. Da die Standardabweichungen für alle Ausprägungen und bei allen Merkmalen etwa gleich groß ist - lediglich das Merkmal "Brustwarze" weist bei allen Ausprägungen eine sehr geringe Standardabweichung auf - ist ein absoluter Vergleich der Mittelwertunterschiede möglich. Es zeigt sich, daß das Merkmal "Genitalien" überhaupt keinen Unterschied in den nach FARR bestimmten mittleren Schwangerschaftsdauern bei den verschiedenen Ausprägungen aufweist. Läßt man Ausprägungen unberücksichtigt, die weniger als 5 Fälle aufweisen, so ergeben sich die stärksten Mittelwertsunterschiede bei den Merkmalen "plantare Hautfältelung", "Brustwarze" und "Größe der Brustdrüse" und "Ohrform". Der Eindruck, daß diese 4 Merkmale allein genommen einen besonders großen Einfluß auf die Bestimmung der Schwangerschaftswoche nach FARR haben, bestätigt sich auch in Tabelle 2.

Ebenso zeigt sich aus Tabelle 2, daß das Merkmal "Genitalien" nur wenig Einfluß auf die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer besitzt. Das Merkmal "Hautbeschaffenheit" scheint ebenfalls nur einen geringen Informationsgehalt für die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer nach FARR zu haben.
Die weitere statistische Auswertung ist hier nicht mehr in Tabellenform dargestellt. Abgesehen von den beiden Merkmalen "Hautbeschaffenheit" und "Genitalien" erscheint jede Kombination aus 4 oder 5 Merkmalen geeignet, die vollständige Bestimmung der 11 Merkmale zu ersetzen. Wir haben im folgenden diejenigen 5 Merkmale für eine weitere Auswertung ausgewählt, die aus praktischer Sicht einfach bestimmbar sind:

1. Brustwarze.
2. Oedeme.
3. Plantare Hautfältelung.
4. Ohrform.
5. Hautfarbe.

In Tabelle 3 sind die Faktoren aufgeführt, mit denen die Wertepunkte dieser Merkmale multipliziert werden müssen, um die Schwangerschaftsdauer nach FARR zu erhalten. Die optimalen Gewichte wurden mit Hilfe der multiplen linearen Regression bestimmt, was bedeutet, daß eine minimale mittlere Abweichung zwischen dér aus diesen 5 Werten bestimmten Schwangerschaftsdauer und der aus allen 11 Werten bestimmte Schwangerschaftsdauer besteht. Neben diesen optimalen Gewichten sind noch einfache Gewichte angegeben, die den Vorteil besitzen, eine rasche Bestimmung der Schwangerschaftsdauer nach FARR aus diesen 5 Werten zu ermöglichen. In Tabelle 4 sind die Abweichungen, der nach diesen Formeln berechneten Schwangerschaftsdauern von den nach FARR bestimmten Schwangerschaftsdauern dargestellt. Es zeigt sich, daß sich mit den optimalen Gewichten eine Unterschätzung im Vergleich zu der nach FARR berechneten Schwangerschaftsdauer um maximal 0,05 Wochen und eine Überschätzung um maximal 0,46 Wochen ergibt. Mit der einfachen Bestimmung sind diese Unter- und Überschätzungen größer; sie liegen bei 1,63 Wochen

(Unterschätzung) und 1,38 Wochen (Überschätzung). Die mittleren Abweichungen von den tatsächlichen Schwangerschaftsdauern nach FARR sind für beide Fälle minimal (0,19 bei den optimalen Gewichten und -0.22 bei den einfachen Gewichten).

An einem Beispiel soll abschließend die Benutzung der vereinfachten FARR-Bestimmung demonstriert werden. Ergeben sich bei einem Kind z.B. folgende Ausprägungen:

Hautfarbe	: Gleichmäßig rosa	(1)
Oedeme	: keine	(2)
Ohrform	: Beginnende Einwärtskrümmung des Ohrmuschelrandes	(1)
Brustwarze	: gut ausgebildet, Areola vorhanden, aber nicht prominent	(1)
Plantare Hautfältelung	: Schwache rote Linien über der Hälfte der Fußsohle	(1)

so erhält man als Schwangerschaftsdauer mit den optimalen Gewichten:
1 x 0,7 + 2 x 0,8 + 1 x 0,8 + 1 x 1,6 + 1 x 0,7 = 5,4 + 29 = 34,4 (Wochen)

Mit den einfachen Faktoren ergibt sich
1 x 1 + 2 x 1 + 1 x 1 + 1 x 2 + 1 x 1 = 7 + 27 = 34 (Wochen)

Diskussion

Im Vergleich zu den Ergebnissen dieser Untersuchung sind von PARKIN und Mitarbeitern (52) folgende 5 Kriterien zur Bestimmung des Gestationsalters als besonders aussagefähig herausgestellt worden: Hautfarbe, Hautbeschaffenheit, Ohrfestigkeit, Brustdrüsengröße und plantare Hautfältelung. NICOLOPOULOS et al. (49) sowie VON HARNACK (27) reduzierten den FARR-Test um die Kriterien Oedeme und Genitalien.

Mit dieser Analyse des FARR-Testes konnte gezeigt werden, daß es möglich ist, einige der zum vollständigen Test gehörenden Kriterien wegzulassen, ohne entscheidenden Verlust bezüglich der Aussagefähigkeit des gesamten Testes in Kauf nehmen zu müssen. Lediglich die Kriterien " Hautbeschaffenheit" und "Genitale"

scheinen, wie schon vorher ausgeführt, nur geringen Informationsgehalt für die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer nach FARR zu enthalten. Eine beliebige Kombination der übrigen 9 Kriterien ist möglich, wir wählten 5 Merkmale aus, die uns einfach bestimmbar schienen, das Früh- und Neugeborene bei der Untersuchung wenig belasten, und erstellten hiermit nach dem schon beschriebenen Verfahren eine Möglichkeit, an Hand der Summentafel der Reifepunkte nach FARR (Abb.6) das Gestationsalter abzulesen. Dem in der Klinik tätigen Arzt ist damit eine Möglichkeit in die Hand gegeben, die Bestimmung der klinischen Reife durch den FARR-Test, der neben der neurologischen Reifebestimmung bei Frühgeborenen als wichtigste Methode der Reifediagnostik angesehen wird, nach diesem verkürzten Verfahren durchzuführen, wobei die Merkmale: Brustwarze, Oedeme, plantare Hautfältelung, Ohrform und Hautfarbe einen hohen Informationsgehalt enthalten und für eine exakte Bestimmung ausreichen.

Tabelle 1 : Fallzahlen, Mittelwerte und Standardabweichungen bezogen auf die einzelnen Wertepunkte und Kriterien. -Die mittlere Schwangerschaftsdauer, bei den 56 Patienten ermittelt aus der klinischen Reife nach FARR beträgt 36.084 Wochen.

Zeile 1 : Fallzahlen , d.h. Verteilung der Wertepunkte im Patientengut (56 Neugeborene)

Zeile 2 : Mittelwert der Schwangerschaftsdauer berechnet aus der nach FARR bestimmten Schwangerschaftsdauer bei Patienten mit gleichen Wertepunkten für die bestimmten Kriterien des FARR-Testes.

Zeile 3 : Standardabweichung

Tabelle 2 : Häufigkeit und Verteilung der Wertepunkte (0,1,2,3,4) eines jeden FARR-Kriteriums (1-11) bei den untersuchten 56 Neugeborenen mit einer Trennung in "kurze" ($\leq$ 36. Schwangerschaftswoche, obere Zeile) und "lange" ($\geq$ 36. Schwangerschaftswoche, untere Zeile) Schwangerschaftsdauer nach FARR. - Die mediane Schwangerschaftsdauer nach FARR beträt 36 Schwangerschaftswochen.

Tabelle 3 : Multiplikationsfaktoren der einzelnen Wertepunkte für die ausgesuchten 5 Merkmale.

1) Minimale Regressionsabweichung.

2) zur Vereinfachung in der praktischen Durchführung.

$x^{1)}$ Nach Multiplikation des Wertepunktes mit dem angegebenen Faktor und Addition dieser Summanden ist zu dieser Summe (s. Beispiel) der additive Wert zu addieren.

Tabelle 4 : Differenz in der Abweichung von der nach FARR bestimmten Schwangerschaftsdauer bei

1) optimalen Gewichten und

2) einfachen Gewichten

(x^{1}) Mittlere Abweichung von den tatsächlichen Schwangerschaftsdauern nach FARR.

(x^2) Unterschätzung im Vergleich zu der nach FARR berechneten Schwangerschaftsdauer (in Wochen).

(x^3) Überschätzung im Vergleich zu der nach FARR berechneten Schwangerschaftsdauer (in Wochen)

Tabelle 1 :

MERKMALE	WERT-PUNKTE	0	1	2	3	4
1. Hautbeschaffenheit	n	1	38	17		
	$\bar{x}$	31.60	35.38	37.91		
	s	-	2.24	2.00		
2. Hautfarbe	n	1	30	23	2	
	$\bar{x}$	34.60	35.47	36.68	39.20	
	s	-	2.46	2.39	1.56	
3. Hautdurchsichtigkeit	n	2	28	21	5	
	$\bar{x}$	33.50	35.24	36.86	38.58	
	s	1.56	2.29	2.30	2.12	
4. Oedeme	n	7	5	44		
	$\bar{x}$	33.71	33.98	36.70		
	s	1.88	1.71	2.33		
5. Lanugo	n	3	23	18	12	
	$\bar{x}$	33.90	35.16	35.89	38.69	
	s	0.70	2.34	2.14	1.64	
6. Ohrform	n	3	21	17	15	
	$\bar{x}$	34.73	34.88	35.82	38.33	
	s	4.90	1.94	1.71	2.10	
7. Festigkeit der Ohrmuschel	n	2	9	35	10	
	$\bar{x}$	33.45	34.24	35.76	39.39	
	s	2.62	2.60	1.84	1.12	
8. Genitale	n	31	18	7		
	$\bar{x}$	36.02	35.92	36.80		
	s	2.28	3.00	2.29		
9. Größe der Brustdrüse	n	29	14	13		
	$\bar{x}$	34.42	36.78	39.05		
	s	1.86	1.53	1.15		
10. Brustwarze	n	12	22	22		
	$\bar{x}$	33.22	35.50	38.23		
	s	1.79	1.44	1.67		
11. Plantare Hautfältelung	n	2	14	24	12	4
	$\bar{x}$	32.40	34.25	36.05	37.82	39.38
	s	1.13	2.31	1.70	2.16	0.86

Tabelle 2 :

Kriterien des FARR-Testes	Verteilung der Wertepunkte für					
	0	1	2	3	4	
1. Hautbeschaffenheit	1	20	3	0	0	≤ 35,9 Woch.
	0	18	14	0	0	≥ 35,9 Woch.
2. Hautfarbe	1	16	7	0		≤ 35,9 Woch.
	0	14	16	2		≥ 35,9 Woch.
3. Hautdurchsichtigkeit	2	15	6	1	0	≤ 35,9 Woch.
	0	13	15	4	0	≥ 35,9 Woch.
4. Oedeme	6	4	16			≤ 35,9 Woch.
	1	1	30			≥ 35,9 Woch.
5. Lanugo	3	13	8	0	0	≤ 35,9 Woch.
	0	10	10	12	0	≥ 35,9 Woch.
6. Ohrform	2	14	7	1		≤ 35,9 Woch.
	1	7	10	14		≥ 35,9 Woch.
7. Festigkeit der Ohrmuschel	2	6	16	0		≤ 35,9 Woch.
	0	3	19	10		≥ 35,9 Woch.
8. Genitale	13	8	3			≤ 35,9 Woch.
	18	10	4			≥ 35,9 Woch.
9. Größe der Brustdrüse	20	4	0	0		≤ 35,9 Woch.
	9	10	13	0		≥ 35,9 Woch.
10. Brustwarze	11	12	1			≤ 35,9 Woch.
	1	10	21			≥ 35,9 Woch.
11. Plantare Hautfältelung	2	9	11	2	0	≤ 35,9 Woch.
	0	5	13	10	4	≥ 35,9 Woch.

Tabelle 3 :

	[1] optimale Gewichte	[2] einfache Gewichte
Hautfarbe	0,7	1
Oedeme	0,8	1
Ohrform	0,8	1
Brustwarze	1,6	2
plantare Hautfältelung	0,6	1
additiver Wert x [1]	29	27

Tabelle 4 :

	[1] optimale Gewichte (Wochen)	[2] einfache Gewichte (Wochen)
Mittelwert (x^1)	0,19	- 0,22
Standardabweichung	0,01	0,48
Minimal (x^2)	- 0,05	- 1,63
Maximal (x^3)	0,46	1,38

Abb. 1 : a) Intrauterines Gewichtswachstum (kg)
(für beide Geschlechter)

b) Intrauterines Längenwachstum (cm)
(für beide Geschlechter)

c) Intrauterines Kopfumfangswachstum (cm)
(für beide Geschlechter)

d) Graphische Darstellung des intrauterinen Gewichtswachstums mit Einteilung der Neugeborenen nach der intrauterinen Tragzeit (frühgeboren, reif, übertragen) und nach dem Geburtsgewicht (relativ übergewichtig, relativ normalgewichtig, relativ untergewichtig)
(aus Bernuth, H.v., Harnack, G.A.v.: Der Gynäkologe Bd. 4, Heft 3 (1971)

Abb. 2 : COLORADO-Kurven: (Lubchenco et al., 1966)
Perzentilen-Kurven für intrauterines Gewichts-, Längen- und Kopfumfangswachstum

Abb. 3 : Durchschnittlicher Knochenkerndurchmesser (mm)
(aus Bernuth, H.v., Harnack, G.A.v.: Der Gynäkologe Bd. 4, Heft 3 1971)

Abb. 4 : Motorisches Verhalten von Früh- und Neugeborenen in Abhängigkeit vom Konzeptionsalter (Joppich und Schulte (1968)

Abb. 5: Quantitative Erfassung des Reifegrades

Abb. 6 : Schätzung des Gestationsalters auf Grund der Summe der Reifepunkte.

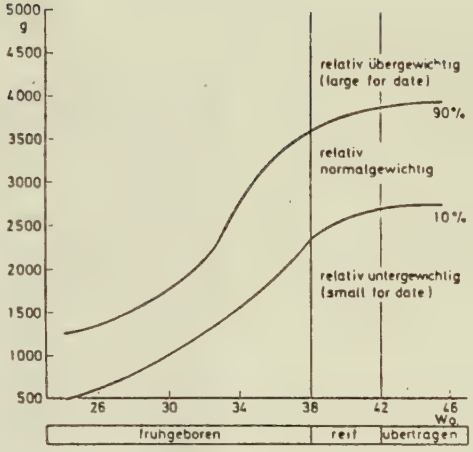
Abb. 7 : Mittlere Schwangerschaftsdauer bezogen auf die Wertepunkte jedes FARR-Kriteriums (I-XI)

Abb.: 1

a)

Gestationsalter	geglättete Perzentilen				
(Wo.)	10%	25%	50%	75%	90%
24	530	680	840	1.025	1.260
25	605	740	880	1.070	1.305
26	685	830	955	1.140	1.380
27	770	925	1.045	1.220	1.435
28	860	1.025	1.150	1.340	1.550
29	900	1.140	1.270	1.485	1.690
30	1.000	1.250	1.395	1.645	1.840
31	1.170	1.380	1.540	1.815	2.030
32	1.290	1.520	1.715	2.020	2.280
33	1.440	1.685	1.920	2.290	2.600
34	1.600	1.880	2.200	2.595	2.940
35	1.800	2.130	2.485	2.870	3.200
36	2.050	2.360	2.710	3.090	3.390
37	2.260	2.565	2.900	3.230	3.520
38	2.430	2.720	3.030	3.360	3.640
39	2.550	2.845	3.140	3.435	3.735
40	2.62[illegible]	2.930	3.230	3.520	[illegible].815
41	2.680	2.990	3.290	3.580	3.870
42	2.720	3.010	3.300	3.610	3.890

b)



c)

Gestationsalter	geglättete Perzentilen				
(Wo.)	10%	25%	50%	75%	90%
26	30.8	32.9	35.5	37.5	39.9
27	31.8	34.1	36.6	38.6	41.0
28	33.0	35.5	37.8	39.8	42.2
29	34.4	36.8	39.0	40.9	43.1
30	36.1	38.3	40.3	42.2	44.5
31	37.5	39.7	41.6	43.5	45.9
32	38.8	41.1	43.2	45.0	47.2
33	39.9	42.3	44.7	46.2	48.4
34	41.0	43.4	45.8	47.3	49.4
35	42.0	44.6	46.7	48.1	50.2
36	43.1	45.6	47.4	48.8	50.9
37	44.1	46.5	48.0	49.3	51.3
38	44.9	47.1	48.4	49.8	51.7
39	45.5	47.6	48.8	50.1	52.0
40	45.8	47.9	49.2	50.5	52.3
41	46.0	48.1	49.5	50.8	52.6
42	46.2	48.2	49.7	51.0	52.8

d)

Gestationsalter	geglättete Perzentilen				
(Wo.)	10%	25%	50%	75%	90%
26	22.4	23.6	25.2	26.6	28.5
27	23.2	24.4	25.8	27.2	28.9
28	24.3	25.4	26.7	28.0	29.4
29	25.3	26.4	27.6	28.8	30.2
30	26.2	27.4	28.6	29.7	31.1
31	26.9	28.2	29.6	30.5	31.9
32	27.6	29.0	30.4	31.4	32.7
33	28.4	29.8	31.2	32.1	33.4
34	29.2	30.6	31.9	32.9	34.0
35	30.0	31.3	32.5	33.4	34.5
36	30.6	31.8	32.9	33.8	34.9
37	31.1	32.3	33.2	34.1	35.2
38	31.4	32.5	33.4	34.3	35.4
39	31.6	32.8	33.7	34.6	35.7
40	31.8	33.0	34.0	34.8	35.9
41	32.0	33.2	34.2	35.0	36.0
42	32.1	33.4	34.3	35.1	36.2

Abb.: 2

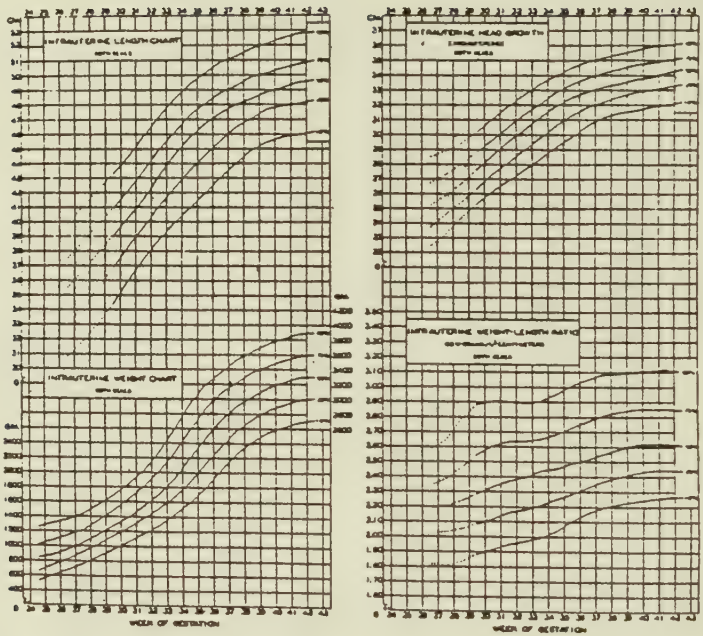


Abb.: 3

Tragzeit vollendete Wochen	Calcaneus	Talus	distale Femur-epiphyse	proximale Tibia-epiphyse
23	0			
24	1.2			
25	2.3			
26	3.2	0		
27	3.9	0.7		
28	4.5	1.2		
29	5.1	1.8		
30	5.6	2.3		
31	6.2	2.9		
32	6.7	3.5		
33	7.2	4.1	0	
34	7.7	4.6	0.8	
35	8.3	5.2	1.6	
36	8.8	5.7	2.3	
37	9.3	6.2	3.0	0
38	9.7	6.7	3.6	0.9
39	10.1	7.1	4.1	1,6
40	10.5	7.4	4.5	2.2
41	10.8	7.8	4.9	2.6
42	11.0	8.0	5.1	3.0
43	11.2	8.2	5.3	3,3

Abb.: 4

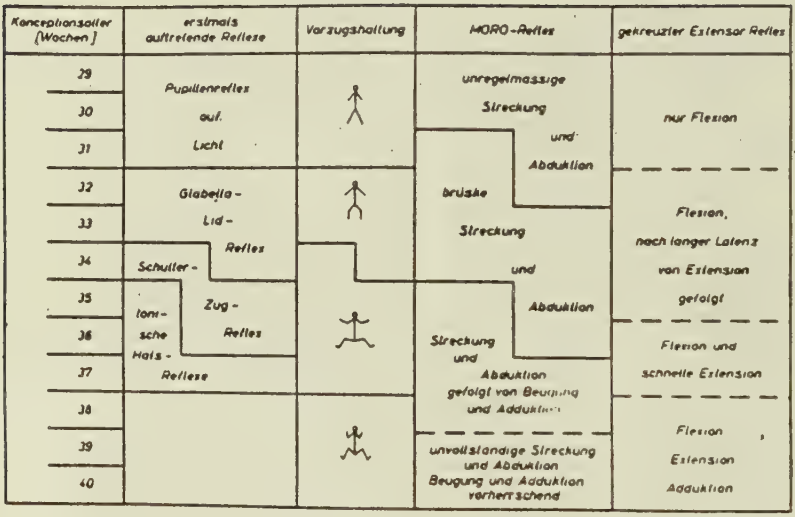

Konceptionsalter (Wochen)
erstmals auftretende Reflexe
Vorzugshaltung
MORO-Reflex
gekreuzter Extensor Reflex
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
Pupillenreflex auf Licht
Glabella-Lid-Reflex
Schulter-Zug-Reflex
tonische Hals-Reflexe
unregelmässige Streckung und Abduktion
brüske Streckung und Abduktion
Streckung und Abduktion gefolgt von Beugung und Adduktion
unvollständige Streckung und Abduktion Beugung und Adduktion vorherrschend
nur Flexion
Flexion, nach langer Latenz von Extension gefolgt
Flexion und schnelle Extension
Flexion
Extension
Adduktion

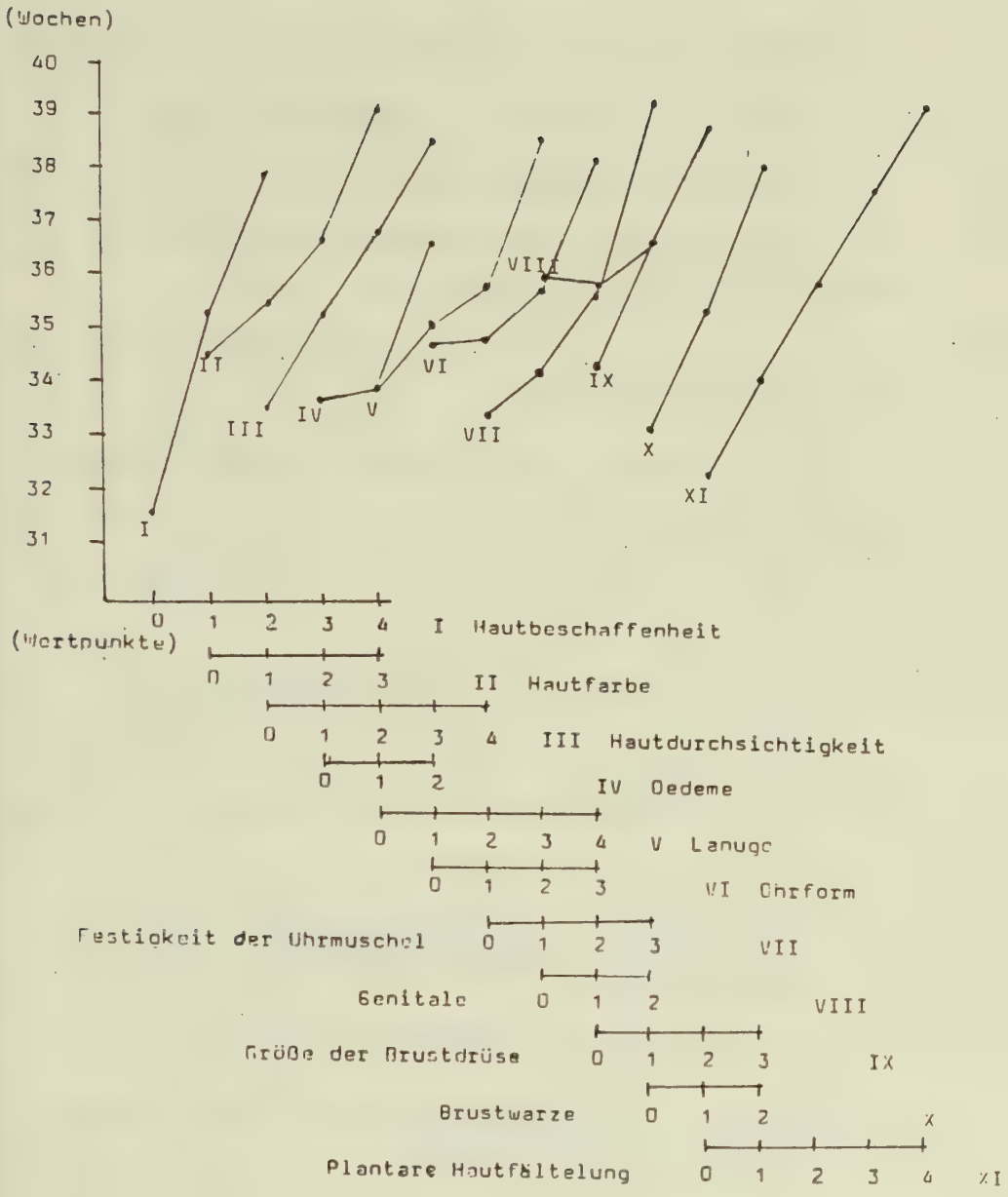
Abb.: 5

Symptom	Wertpunkte					Maximale Punktzahl:
	0	1	2	3	4	
1. Hautbeschaffenheit: Anheben einer Hautfalte des Abdomens zwischen Daumen und Zeigefinger, Inspektion	sehr dünn, Gelatinegefühl	dünn und weich	weich und mäßig dick, Kv. Rötung oder oberflächliche Schuppung	tieffühl der Hautsteifheit, oberflächliche Hautrisse und lamelläre Schuppung besonders an Händen und Füßen	dick und pergamentartig mit oberflächlichen oder tiefen Rissen	4
2. Hautfarbe: Beurteilung bei ruhigem Kind, nicht kurz nach dem Schreien	dunkelrot	gleichmäßig rosa	blaßrosa unterschiedliche Hautfarbe u. U. mit sehr blassen Partien	blaß, nirgends richtig rosa außer an Ohren, Lippen, Handflächen und Fußsohlen		3
3. Hautdurchsichtigkeit: Am Stamm zu beurteilen	zahlreiche Venen mit Verzweigungen und Venolen deutlich sichtbar bes. über dem Abdomen	Venen und Verzweigungen sichtbar, keine Venolen	wenige große Gefäße deutlich sichtbar über dem Abdomen	wenige große Gefäße undeutlich sichtbar über dem Abdomen	keine Gefäße sichtbar	4
4. Ödeme: Geprüft durch Inspektion durch 5 sec dauernden Druck mit dem Finger über der Tibia	offensichtliches Ödem von Händen u. Füßen, mäßige Dellenbildung über der Tibia	kein offensichtliches Ödem, aber deutlich *tastbare* Dellenbildung über der Tibia	keine Ödeme			2
5. Lanugo: Am Rücken geprüft, das Kind zur Lichtquelle gehoben	kein Lanugo oder sehr spärliche, kurze Haare	reichlich Lanugo, lang und dicht über dem ganzen Rücken	dünnere Lanugo bes. an der unteren Rückenhälfte	geringe Lanugo mit haarlosen Bezirken	mindestens die Hälfte des Rückens ohne Lanugo	4
6. Ohrform: Zu prüfen durch Inspektion des oberen Anteils der Ohrmuschel	Ohrmuschel fast flach und formlos, Rand nicht oder kaum einwärts gebogen	beginnende Einwärtskrümmung des Ohrmuschelrandes	teilweise Einwärtskrümmung des Randes der ganzen oberen Ohrmuschelhälfte	gut ausgebildete Einwärtskrümmung des Randes der ganzen oberen Ohrmuschelhälfte		3
7. Festigkeit der Ohrmuschel: Zu prüfen durch Palpation und Faltung des oberen Anteils zwischen Daumen und Zeigefinger	weiche Ohrmuschel leicht in bizarre Stellungen zu falten ohne spontanen Ausgleich	Ohrmuschel am Rand weich, leicht zu falten mit langsamem spontanen Ausgleich	Knorpel bis zum Rand der Muschel tastbar, jedoch z. T. dünn, sofortiger spontaner Ausgleich	feste Muschel mit eindeutigem Knorpel bis zur Peripherie, sofortiger spontaner Ausgleich		3
8. Männliches Neugeborenes (Der halbe Wertpunkt wurde eingeführt, um die Wertpunkte für beide Geschlechter gleich zu halten)	kein Hoden im *Scrotum tastbar* ½: mindestens ein Hoden mobil im Leistenkanal	mindestens ein Hoden hoch im Scrotum, bis in die tiefste Position zu ziehen	mindestens ein Hoden vollständig deszendiert			2
9. Weibliches Neugeborenes: Beine des Kindes halb abduciert	große Labien klaffen weit, relativ große Labia minora	große Labien bedecken die kleinen fast vollständig	große Labien bedecken die kleinen vollständig			
10. Größe der Brustdrüse Bestimmt durch Palpation des Brustdrüsengewebes zwischen Zeigefinger und Daumen	kein Drüsengewebe tastbar	Drüsengewebe unter 0,5 cm Durchmesser ein- oder beidseitig tastbar	Drüsengewebe beidseitig tastbar, ein- oder beiseits 0,5 – 1 cm Durchmesser	Drüsengewebe beidseitig tastbar, ein- oder beidseits mehr als 1 cm im Durchmesser		3
11. Brustwarze: Beurteilt durch Inspektion	Brustwarze kaum sichtbar, keine Areola	Bw. gut ausgebildet, Areola vorhanden aber nicht prominent	Bw. gut ausgebildet, der Rand der Areola liegt über Hautniveau			2
11. Plantare Hautfältelung: Beurteilung der Falten, die persistieren, wenn die Haut von der Ferse bis zu den Zehen gestreckt wird	keine Hautfalten	die Hautfalten sind schwache rote Linien über der vorderen Hälfte der Sohle	eindeutig rote Linien über mehr als der vorderen Sohlenhälfte, Kinkerlungen über nicht mehr als dem vorderen Drittel	wie 2, aber Kinkerbungen reichen über das vordere Drittel der Sohle hinaus	deutliche tiefe Einkerbungen der Falten über das vordere Sohlendrittel hinausreichend	4

Abb.: 6

Reife-punkte	Gestations-alter in Wochen	Reife-punkte	Gestations-alter in Wochen	Reife-punkte	Gestations-alter in Wochen
5	28,1	16	35,9	25	40,3
6	29,0	16	36,5	26	40,6
7	29,9	17	37,1	27	40,8
8	30,8	18	37,6	28	41,0
9	31,6	19	38,1	29	41,1
10	32,4	20	38,5	30	41,2
11	33,2	21	39,0	31	41,3
12	33,9	22	39,4	32	41,4
13	34,6	23	39,7	33	41,4
14	35,3	24	40,0	34	41,4

Abb.: 7


(Wochen)
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
(Wertpunkte)
0 1 2 3 4 I Hautbeschaffenheit
0 1 2 3 II Hautfarbe
0 1 2 3 4 III Hautdurchsichtigkeit
0 1 2 IV Oedeme
0 1 2 3 4 V Lanugo
0 1 2 3 VI Ohrform
Festigkeit der Ohrmuschel 0 1 2 3 VII
Genitale 0 1 2 VIII
Größe der Brustdrüse 0 1 2 3 IX
Brustwarze 0 1 2 X
Plantare Hautfältelung 0 1 2 3 4 XI

Literatur

(1) AMIEL-TILSON,G.: Neurological evaluation of the maturity of newborn infants. Arch.Dis.Childh. 43 (1968) 89

(2) BACHMANN,K.D.,H.EWERBECK et al.: Pädiatrie in Klinik und Praxis.
a.Das Frühgeborene.
b.Intrauterine Dystrophie.(THIEME-Verlag),Stuttgart 1978

(3) BAIRD,D.,A.M.THOMSON. W.Z.BILLEWICZ: Birth weights and placental weights in pre-eclampsia.
J.Obstet.Gynaecol.Brit.Cwlth. 64 (1957) 370

(4) BATTAGLIA,F., L. LUBCHENCO: A practical classification of newborn infants by weights and gestational age.
J.Pediatr. 71 (1967) 159

(5) BLOM,S., O.FINNSTRÖM: Motor nerve conduction velocities in newborn infants of various gestational ages.
Acta Paediatr.Scand. 57 (1968) 377

(6) CAMPBELL,S., G.B.NEWMAN: Growth of the fetal biparietal diameter during normal pregnancy.
J.Obstet.Gynaecol.Brit.Cwlth. 78 (1971) 513

(7) CAPURRO,H., S.KONICHEZKY, D.FONSECA, R.CELDEYRO-BARCIA:
A. simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant
J.Pediatr. 93 (1978) 120

(8) CASAER,P., Y.AKIYAMA.:The estimation of post menstrual age:a comprehensive review.
Dev.Med.Child.Neurol. 12 (1970) 697

(9) CHANG,A., E.J.ESLER, J.MORRISON:A comparison of the accuracies of clinical and radiological assessment of gestational age.
Med.J.Aust. 19 (1977) 696

10) COLMAN,H., J.RIENZO: The small term baby.
Obstet.Gynecol. 19 (1962) 87

(11) DÖRING,G.K., G.FINK:Über die Korrelation zwischen Tragzeit und meßbaren Reifemerkmalen bei 11300 Zwillingskindern
Arch.Gynäk. 194 (1960) 63

(12) DREYFUS-BRISAC,C., A.MINKOWSKI:Electroencephalographic maturation and low birth weight.
In:KELLAWAY,P., R.J.PETERSEN:
Clinical Electroencephalography of children.
Stockholm 1968

(13) DUBOWITZ,V., G.F.WHITTAKER, B.H.BROWN, A.ROBINSON:
Nerve conductions velocity - an index of neurological maturity of a newborn infant.
Dev.Med.Child Neurol. 10 (1968) 741

(14) DUBOWITZ,L., V.DUBOWITZ, C.GOLDBERG:Clinical assessment of gestational age in the newborn infant.
J.Pediatr.77 (1970) 1

(15) FARR,V.,R.G.MITCHELL,G:A:NELIGAN,J.M.PARKIN:The definition of some external charcteristics used in the assessment of gestational age in the newborn infant.
Dev.Med.Child Neurol. 8 (1966) 507

(16) FARR,V., D.E.KERRIDGE, R.G.MITCHELL: The value of some external characteristics in the assessment of gestational age at birth.
Dev.Med.Child Neurol. 8 (1966) 657

(17) FARR,V., R.G.MITCHELL: Estimation of gestational age in the newborn infant. Comparison between birth weight and maturity scoring in infants premature by weight.
Am.J.Obstet.Gynecol. 103 (1969) 380

(18) FINNSTRÖM,O.:Studies on maturity in newborn infants
I. Birth weight,crown heel length,head circumference and skull diameters in in relation to gestational age
Acta Paediatr. Scand. 60 (1971) 685

(19) FINNSTRÖM,O.:
II. External characteristics
Acta Paediatr.Scand. 61(1972) 24

(20) FINNSTRÖM,O.:
III.Neurological examinations
Neuropädiatrie 3 (1971) 72

(21) FINNSTRÖM,O.:
IV.Postnatal radiological examinations of epiphyseal centers.
Neuropädiatrie 3 (1971) 119

(22) FINNSTRÖM,O.:
V.Comparison between different methods of maturity estimation.
Acta Paediatr.Scand. 61 (1972) 33

(23) GRUENWALD,P.:
Chronic fetal distress and placental insufficiency.
Biol.Neonate 5 (1963) 215

(24) HARNACK,G.-A. von:
Das übertragene , untergewichtige Neugeborene.
Mschr.Kinderheilk.108 (1960) 412

(25) HARNACK,G.-A.von:
Mehrdimensionale Reifediagnostik bei untergewichtigen Neugeborenen.
Mschr.Kinderheilk.119 (1971) 23

(26) HARNACK,G.-A. von:
Die Reifebestimmung bei Neugeborenen.
Gynäkologe 4 (1971) 121

(27) HARNACK,G.-A.von:
Einfache und zuverlässige Methoden zur Reifebestimmung des Neugeborenen.
9. Deutscher Kongress für Perinatale Medizin.
Berlin, 11.-14.Juni 1979

(28) HARNACK,G.-A. von:
Allgemeine Wachstumsphysiologie.
In: WIESNER,H.:Einführung in die Physiologie des Kindes
(SPRINGER Verlag),Berlin 1964 p.3

(29) HARNACK,G.-A.von:
Kennzeichen mangelnder Reife.
In:OPITZ,H.,F.SCHMID:Handbuch der Kinderheilkunde.
I.Band,Teil II (SPRINGER Verlag),Berlin 1971,p.333

(30) HARNACK,G.-A.von:
Frühgeburt,Frühgeborene,Definition.
In:OPITZ,H.,F.SCHMID:Handbuch der Kinderheilkunde.
I.Band,Teil II,(SPRINGER Verlag) Berlin,1971,p.330

(31) HARNACK,G.-A. von:
Welche Überlebenschancen hat ein Frühgeborenes
Arch.für Kinderheilkunde 161 (1960) 209

(32) HANCOCK,B.W.:
Clinical assessment of gestational age in the neonate.
Arch.Dis.Childh. 48 (1973) 152

(33) HITTNER,H.M.,N.J.HIRSCH,A.J.RUDOLPH:
Assessment of gestational age by examination of the anterior vascular capsule of the lens.
J.Pediatr. 91(1977) 455

(34) HOEPFFNER,W., M.RAUTENBACH, K.WINDERLICH:
Erfahrungen mit einem morphologischen und neurologischen Reifebestimmungsschema für Neugeborene mit niedrigem Geburtsgewicht.
Acta Paediatr.Acad.Sci.Hung. 14 (1973) 225

(35) HOEPFFNER,W.,M.RAUTENBACH:
Vorschläge für ein standardisiertes Untersuchungsprogramm zur Reifediagnostik untergewichtiger Neugeborener.
Kinderärztl.Prax. 14 (1974) 549

(36) HOHENAUER,L.:
Die Bestimmung des intrauterinen Wachstums und der Reife des Neugeborenen.
Pädiatr.Prax. 14 (1974) 549

(37) HOWARD,J., A.H.PARMELEE, C.B. KOPP, B.LITTMANN:
A neurologic comparison of preterm and fullterm infants at term conceptional age.
Pediatr. 88 (1976) 995

(47) MITCHELL,D.:
Accuracy of pre- and postnatal assessment of gestational age.
Arch.Dis .Child. 54 (1979) 896

(48) NELIGAN,G.A.:
A community study of the relationship between birth weight and gestational age.
In:DAWHINS,M.,W.G.Mc GREGOR:Gestational age,Size and Maturity.
(HEINEMANN) London 1965

(49) NICOLOPOULOS,D.,A.PERAKIS,M.PAPODAKIS,D.ALEXION,D.ARAVANTINAS:
Estimation of gestational age in the neonate.
Am.J.Dis.Child. 130 (1976) 477

(50) NOLTE,R.,G.HAAS:
A polygraphic study of bioelectrical brain maturation in preterm infants.
Dev.Med. Child.Neurol. 20 (1978) 167

(51) OUNSTED,M.K., C.A.CHALMERS, P.L.YUDKIN:
Clinical assessment of gestational age at birth:the effects of sex,birthweight, and weight for length of gestation.
Early Hum.Dev. 2 (1978) 73

(52) PARKIN,J.M., E.N.HEY,J.S.CLOWES:
Rapid asssessment of gestational age at birth.
Arch.Dis.Child. 51 (1976) 259

(53) PARMELEE,A.H., F J.SCHULTE,J.AKIJAMA,W.H.WENNER, M.A.SCHULTZ,E. STERN:
Matuaration of EEG activity during sleep in premature infants.
Electroencephalogr.Clin.Neurophysiol. 24 (1968) 319

(54) ROBINSON,R.J.:
Assessment of gestational age by neurological examination.
Arch.Dis.Child. 41 (1966) 437

(55) RUPPERT,E.S., E.W.JOHNSON:
Motor nerve conduction velocities in low birth weight infants.
Pediatr. 42 (1968) 255

(38) JAROSZEWICZ,A.M.,I.H.BOYD:
Clinical assessment of gestational age in the newborn infant.
S.Afr.Med.J. 47 (1973) 2123

(39) JOPPICH,G.,F.-J.SCHULTE:
Die Neurologie des Neugeborenen.
(SPRINGER Verlag) ,Berlin,1968

(40) LITTMANN,B.
Peripheral nerve maturation in prmature infants.
Neuropädiatrie 6 (1975) 284

(41) LOMBROSCO,C.T.:
Neurophysiological observations in diseased newborns.
Biol.Psychiatry 10 (1975) 527

(42) LUBCHENCO,L.,C.HANSMANN,M.DRESSLER et al.:
Intrauterine growth as estimated from liveborn birth weight data at 24 to 42 weeks of gestation.
Pediatr.32 (1963) 793

(43) LUBCHENCO,L.:
Assessment of weight and gestational age.
In:AVERY,G.B.:Neonatology,Pathophysiology and Management of newborn
(LIPPINCOTT) ,Philadelphia,1975,p.127

(44) LUBCHENCO,L.,C.HANSMANN,E.BOYD:
Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks.
Pediatr. 37 (1966) 403

(45) LUNT,R.M., T.CHART:
Reproducibility of measurement of foetal biparietal diameter by ultrasonic cephalometry.
J.Obstet.Gynaecol.Brit.Cwlth. 81 (1974) 682

(46) MALAN,A.F., S.C.HIGGS:
Gestational age assessment in infants of very low birth weight.
Arch.Dis.Child. 50 (1975) 322

(56) SERFONTEIN,Y.L.,A.M. JOROSZEWICZ:
Estimation of gestational age at birth.
Arch.Dis.Child. 53 (1978) 501

(57) SIEGEL,S.:
Non-parametric statistics for the behavioural sciences.
1 st.Ed.,(McGRAW-HILL)Koga Kusha Ltd.
Sydney 1956, p.63

(58) SCHULTE,F.J., R.MICHAELIS,J.LINKE,R.NOLTE:
Motor nerve conductions velocity in term,preterm and small-for dates newborn infants.
Pediatr. 42 (1968) 17

(59) SCHULTE,F.J.,G.SCHREMPF,G.HINZ:
Maternal toxemia,fetal malnutrition and motor behaviour of the newborn.
Pediatr. 48 (1971) 871

(60) SCHWARTZE,H.,P.SCHWARTZE:
Physiologie des Foetal-,Neugeborenen-und Kindesalters.
(GUSTAV FISCHER),Stuttgart 1977

(61) SCHWIEGER,J.:
Das Skelettalter als Reifekriterium von Neugeborenen.
Inaugural Diss.Düsseldorf 1970

(62) TRAMPISCH,H.J., H.J.JESDINSKY, P.FABER:
Warum liefert die Diskriminanzanalyse so gute Ergebnisse?
DMW 107 (1982) 1730

(63) USHER,R., F.Mc LEAN, K.E.SCOTT:
Judgement of fetal age.
II.Clinical significance of gestational age and an objective method for its assessment
Pediatr.Clin.North.Am. 13 (1966) 835

(64) VOGT,H.,B.HANEBERG, P.H.FINNE, A.STENSBERG:
Clinical assessment of gestational age in the newborn infant.
Acta Pediatr.Scand.70 (1981) 669

(65) WARKANY,J.,B.MONROE, B.SUTHERLAND:
Intrauterine growth retardation.
Am.J.Dis.Child.102 (1961) 249

(66) WOODS,D.L.,A.F.MALAN:
Assessment of gestational age in twins.
Arch.Dis.Child. 52 (1977) 735

Lebenslauf

Marianne Grittern	Bruhnstr. 6a 4000 Düsseldorf 1
Geburtsdatum	8. Februar 1955
Geburtsort	Heinsberg-Boverath
Familienstand	verheiratet
Mutter	Katharina Lowis, geb. Gossen
Vater	Gottfried Lowis
Schulausbildung	1961-1966 Volksschule Dremmen 1966-1974 Gymnasium ST. Ursula Geilenkirchen
Studium	1974-1978 Studium der Medizin, RWTH Aachen 1978-1980 Studium der Medizin, Universität Düsseldorf, mit dem Staatsexamen abgeschlossen
Beruf	Seit Jan. 1981 in der Inneren Abteilung des Johanniter Krankenhauses Duisburg-Rheinhausen tätig